

# ผลการใช้คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบ ยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา

## Effects of Using problem-Based Learning Courseware for Ubiquitous Learning Upon Problem Solving and Products of Higher Education Students

ธนรัตน์ ธนาภิจรณสุข<sup>1</sup> และ เกียรติศักดิ์ พันธคำจียก<sup>2</sup>

Thanarat Thanakijcharoensuk and Kiatisak Punlumjeak

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและพัฒนารูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส เพื่อศึกษาผลการใช้คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษา ระดับอุดมศึกษาและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนจากคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มทร.ธัญบุรี จำนวน 35 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวิเคราะห์การเรียนรู้แบบยูบิควิตัสและการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน รูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่พัฒนาขึ้น แบบประเมินความสามารถแก้ปัญหา และแบบประเมินผลงาน แบบประเมินรูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนารูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส พบว่ารูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) คอร์สแวร์ มี 5 องค์ประกอบย่อย คือ ซอฟต์แวร์

ฮาร์ดแวร์ การเรียนการสอน ปฏิสัมพันธ์ และการประเมินผล 2) การเรียนรู้แบบยูบิควิตัส หรือ การเรียนการสอนแบบทุกที่ทุกเวลา มี 5 องค์ประกอบย่อย คือ ผู้เรียน ผู้สอน การจัดการเรียนรู้เครื่องมือ และบริบท 3) การใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 กระบวนการ ได้แก่ กำหนดปัญหา ทำความเข้าใจกับปัญหา ดำเนินการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นำเสนอและประเมินผลงาน 4) การแก้ปัญหาและผลงาน

2. ผลการใช้คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า นักศึกษาที่เรียนจาก คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส ที่พัฒนาขึ้น นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 3.18$ , S.D. = .68) และผลงานโดยรวมของนักศึกษาอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 3.24$ , S.D. = .19)

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนจากคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.11$ , S.D. = .53)

<sup>1</sup> ดร. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

**คำสำคัญ :** คอรัสแวร์ / การใช้ปัญหาเป็นฐาน / การเรียนรู้แบบยูบิควิตัส / การแก้ปัญหา

## Abstract

The purposes of this research were to study and to develop the problem-based learning courseware model for ubiquitous learning, to study the effects of the problem-based learning courseware for ubiquitous learning upon problem solving and products of higher education students and to study students' satisfaction toward learning from the problem-based learning courseware for ubiquitous learning. The samples were 35 2nd year undergraduate students chosen by stratified random sampling. The research data were collected by analysis form, PBL ubiquitous learning model, model evaluation form, problem solving ability test, products evaluation test analyzed by content analysis, percentage, mean, standard deviation

The findings were as followed :

1. Problem-Based Learning courseware model for ubiquitous learning were 4 components 1)courseware was consisted of 5 subcomponents : software, hardware, instruction, interactive and evaluation. 2) ubiquitous learning was consisted of 5 sub-components: learner, instructor, learning management, tools and context. 3) problem based learning was consisted of 6 steps : problem scenario, identify facts, generate hypotheses, knowledge synthesis, summary and valuation and present and evaluation. 4) problem solving and products.

2.Effects of PBL courseware for ubiquitous learning to undergraduate students were revealed that : the students who learned from PBL courseware for ubiquitous learning had problem solving score at high level ( $\bar{x}$  = 3.18, S.D. = .68) and products' score at high level ( $\bar{x}$  = 3.24, S.D. = .19)

3. The satisfaction of students to PBL courseware for ubiquitous learning at good level. ( $\bar{x}$  = 4.11, S.D. = .53)

**Keywords :** courseware / problem based learning / ubiquitous learning / problem solving.

## บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 เน้นปรับปรุงหลักสูตรและปรับเปลี่ยนวิธีการสอนเพื่อพัฒนา นักศึกษาให้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็นและเห็นคุณค่าของ วัฒนธรรมไทย นักการศึกษาจึงได้มีการนำเอา เทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนให้มี คุณภาพและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการนำเอา เทคโนโลยีต่างๆ มาช่วยทำให้สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุก เวลาโดยให้ความสำคัญกับบริบทการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้แก่ คอรัสแวร์ (COURSEWARE) ซึ่งคอรัสแวร์ ก็คือ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอ บทเรียนจากเอกสารตำราให้อยู่ในรูปของสื่อการเรียน การสอนทางด้านการนำเสนอสื่อมัลติมีเดียผ่าน คอมพิวเตอร์และในด้านการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียน โดยทันที (Immediate response) โดยที่ผู้เรียนสามารถ เข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการ ทุกที่ ทุกเวลา

การเรียนรู้แบบยูบิควิตัส (Ubiquitous learning) เป็นกระบวนการบูรณาการ (Integrating) คอมพิวเตอร์เข้ากับโลกกายภาพ ซึ่งจะต้องตระหนักถึง บริบทของผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการจัดสภาพแวดล้อมการ เรียนรู้ ที่เรียกว่า สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส (Ubiquitous Learning Environment- ULE) ซึ่ง เป็นการ จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ให้เกิดการเรียนรู้ ได้ทุกหนทุกแห่ง การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นตลอดเวลา โดยมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาเป็นเครื่องมือ อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ อย่างไรก็ตามมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่กำลังเป็นที่นิยม นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษานั้นก็คือ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) ซึ่งเป็น กระบวนการ จัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อ แก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นตัวตั้งต้นของ กระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะ การแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อ เข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและ กระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ โดยการชี้นำตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วย ตนเอง ซึ่งเป็นคุณสมบัติจำเป็นที่ทุกคนควรมี สอดคล้อง กับการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่เน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนสามารถชี้นำตนเอง เรียนรู้ได้ตามความต้องการ ทุกที่ ทุกเวลา นำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต

จากที่มาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงเห็นควรที่ศึกษาการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส

และการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อนำมาพัฒนา รูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการ เรียนรู้แบบยูบิควิตัส โดยศึกษาผลจากการใช้คอร์สแวร์ฯ ว่าส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา ผลที่ได้คือ จะได้แนวทางในการพัฒนา รูปแบบคอร์สแวร์ฯ และได้ต้นแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ที่สามารถนำไปต่อยอดใน รายวิชาอื่นๆ ต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติที่มุ่งเน้นให้ความสำคัญกับผู้เรียนและ การจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนา รูปแบบคอร์สแวร์แบบ การใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่ ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษา ระดับอุดมศึกษา
2. เพื่อศึกษาผลการใช้คอร์สแวร์แบบการใช้ ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อ การแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา
3. เพื่อความพึงพอใจของนักศึกษา ระดับอุดมศึกษาที่เรียนจากคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหา เป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส

## ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา เพื่อ พัฒนารูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อ การเรียนรู้แบบยูบิควิตัส ผ่านสื่ออุปกรณ์เคลื่อนที่หลาย รูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบมีความสามารถในการโอนถ่าย ข้อมูลและขอบเขตที่ต่างกันไปตามเทคโนโลยีการ เชื่อมต่อที่ใช้ โดยใช้เนื้อหาในรายวิชา 02-311-2011 การถ่ายภาพเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1/2559 โดย เนื้อหาประกอบด้วย 3 หน่วย ได้แก่ แสงกับการ ถ่ายภาพ เทคนิคการถ่ายภาพเบื้องต้น และการ ถ่ายภาพประเภทต่างๆ ซึ่งมีจุดประสงค์ในการเรียน เพื่อให้นักศึกษาสามารถใช้ความรู้ที่ได้ศึกษามาแก้ปัญหา และสร้างสรรค์ผลงานภาพถ่ายตามที่ผู้สอนมอบหมายได้
2. การศึกษาแนวคิดการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส และการใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด หลักการ จากเอกสารทั้งสิ่งพิมพ์และเอกสาร อิเล็กทรอนิกส์
3. รูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหา และผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาเป็นรูปแบบที่ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากกรอบแนวคิดที่ได้ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ขึ้น
4. ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ เป็นผู้ที่เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา/

เทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสบการณ์การสอนออนไลน์ กระบวนการสอนรูปแบบต่าง ๆ

## การดำเนินการวิจัย

### 1. การศึกษาและพัฒนา รูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบ ยูบิควิตัส

1.1 ขั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์การเรียนรู้แบบยู บิควิตัสและการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสารสิ่งพิมพ์ที่ได้การสุ่ม โดยการคัดสรร (Selection) จากเอกสารตีพิมพ์จาก บุคคลและหน่วยงานที่เป็นที่ยอมรับทางวิชาการ สำหรับเอกสารอิเล็กทรอนิกส์สุ่มโดยใช้คำสำคัญ (Keywords) สืบค้นจากโปรแกรมช่วยสืบค้น (Search Engine)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวิเคราะห์ เอกสารการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสและแบบวิเคราะห์การ เรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผ่านการประเมินค่า ความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ

การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ทำการศึกษาแนวคิด การเรียนรู้แบบยูบิควิตัสและการเรียนรู้แบบการใช้ ปัญหาเป็นฐานทั้งต่างประเทศและในประเทศ นำมา บันทึกในแบบวิเคราะห์เอกสารการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส และการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยพัฒนา ขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ เนื้อหา (Content Analysis)

1.2 การพัฒนารูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษาหรือ เทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 5 คน ทำหน้าที่ประเมิน รูปแบบคอร์สฯ ที่พัฒนาขึ้น ได้มาโดยการเลือกแบบ เจาะจง (Purposive Selection)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบคอร์ส เวิร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบ ยูบิควิตัส แบบประเมินรูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหา เป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสสำหรับ ผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผ่านการประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) โดย ผู้เชี่ยวชาญ

การเก็บรวบรวมข้อมูล 1) พัฒนารูปแบบ คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบ ยูบิควิตัสโดยผ่านการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล 2) ประเมินรูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อ การเรียนรู้แบบยูบิควิตัสด้วยแบบประเมินผลแบบมาตรา ส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน นำ ผลที่ได้มาวิเคราะห์ผล และปรับปรุงรูปแบบคอร์สแวร์

แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบ ยูนิควิตัส ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.3 การศึกษาคุณภาพของคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัส

ผู้เชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่ประเมินคุณภาพของ คอร์สแวร์ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน รวม 6 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คอร์สแวร์แบบ การใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัส แบบ ประเมินคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการ เรียนรู้แบบยูนิควิตัสสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและด้าน เนื้อหา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ ผ่านการประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) โดย ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

การเก็บรวบรวมข้อมูล 1) คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัส ตาม รูปแบบที่ผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 2) ประเมิน คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบ ยูนิควิตัสด้วยแบบประเมินคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหา เป็นฐานโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อจำนวน 3 ท่าน และ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน นำผลที่ได้มา วิเคราะห์ผล และปรับปรุงคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหา เป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสตามคำแนะนำของ ผู้เชี่ยวชาญ

วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ศึกษาผลการใช้คอร์สแวร์แบบการใช้ ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสที่ส่งผลต่อ การแก้ ปัญหา และ ผลงาน ของ นัก ศึกษา ระดับอุดมศึกษา

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับอุดมศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุ ศาสตร์อุตสาหกรรม มทร.ธัญบุรี จำนวน 35 คน ที่ ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) ที่เรียนรู้จากคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหา เป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสที่พัฒนาขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คอร์สแวร์แบบ การใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัส แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา แบบ ประเมินผลงาน ซึ่งเป็นแบบประเมินแบบรูบิค (Rubric Score) แบบ 4 ระดับที่ผ่านการประเมินค่าความ สอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการศึกษาผลการใช้ คอร์สแวร์ ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยแบบ กึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Research) โดย จัดการเรียนรู้ตามรูปแบบคอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้น โดยมี กระบวนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ กำหนดปัญหา ทำความเข้าใจกับปัญหา ดำเนินการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นำเสนอและประเมินผลงาน ใช้เวลาในการเก็บรวบรวม ข้อมูล 3 สัปดาห์ โดยในขั้นตอนการประเมิน ผู้วิจัยใช้ แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาและแบบ ประเมินผลงาน แบบรูบิค 4 ระดับ โดยมีเกณฑ์การ ประเมิน คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.00 แปลผลว่า “ดีมาก” คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 แปลผลว่า “ดี” คะแนนเฉลี่ยรวมระหว่าง 1.51-2.50 แปลผลว่า “พอใช้” และคะแนนเฉลี่ยรวมระหว่าง 1.00-1.50 แปล ผลว่า “ปรับปรุง”

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การหาค่าเฉลี่ย ค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน จากคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการ เรียนรู้แบบยูนิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและ ผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับอุดมศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุ ศาสตร์อุตสาหกรรม มทร.ธัญบุรี จำนวน 35 คน ที่ ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (stratified random sampling) ที่เรียนรู้จากคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็น ฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสที่พัฒนาขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม ความพึงพอใจ ที่ผ่านการประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

การเก็บรวบรวมข้อมูล ให้นักศึกษาทำ แบบสอบถามความพึงพอใจหลังจากเรียนจากคอร์สแวร์ แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสที่ พัฒนาขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การหาค่าเฉลี่ย ค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน

## ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

### 1 ผลการพัฒนารูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส

จากการศึกษา พบว่า ผลการประเมินรูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า รูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส โดยรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.94$ , S.D. = .10)

ผลการประเมินคอร์สแวร์ฯ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน พบว่า โดยรวมมีความเหมาะสมที่สุด ( $\bar{x} = 4.60$ , S.D. = .30) และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พบว่า โดยรวมมีความเหมาะสมมาก ( $\bar{x} = 4.50$ , S.D. = .15)



ภาพที่ 1 รูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส

จากภาพที่ 1 รูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1.คอร์สแวร์ (courseware) คือ บทเรียนที่ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ ซอฟต์แวร์ (software), ฮาร์ดแวร์ (hardware), การเรียนการสอน (instruction), ปฏิสัมพันธ์ (interaction) และการประเมินผล (evaluation) 2. การเรียนรู้แบบยูบิควิตัส คือ การเรียนการสอนแบบทุกที่ทุกเวลา (ubiquitous learning) ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ ผู้เรียน (learner), ผู้สอน (instructor), การจัดการเรียนรู้ (learning management), เครื่องมือ (tool) และบริบท (context) 3. การใช้ปัญหาเป็นฐาน

(problem-based learning) ประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ กำหนดปัญหา (problem scenario), ทำความเข้าใจกับปัญหา (identify facts), ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (generate hypotheses), สังเคราะห์ความรู้ (knowledge synthesis), สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (summary and valuation), นำเสนอและประเมินผลงาน (present and evaluation) 4. การแก้ปัญหาและผลงาน (problem solving and products)

### 2. ผลการใช้คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

จากการศึกษาผลการใช้คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า หลังจากนักศึกษาได้เรียนจากคอร์สแวร์แบบแก้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส ที่พัฒนาขึ้น นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 3.18$ , S.D. = .68) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า การแก้ปัญหาทันเวลา มีการแก้ปัญหาสูงสุด อยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 3.25$ , S.D. = .69) รองลงมา ได้แก่ การแก้ปัญหาถูกต้อง อยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 3.21$ , S.D. = .65) และการแก้ปัญหารวดเร็ว มีการแก้ปัญหาต่ำสุด อยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 3.07$ , S.D. = .71) และ ผลงานของนักศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 3.24$ , S.D. = .19) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า คะแนนผลงานของนักศึกษาด้านความประณีตสูงสุด อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 3.52$ , S.D. = .47) รองลงมาได้แก่ คะแนนผลงานของนักศึกษาด้านองค์ประกอบภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 3.41$ , S.D. = .57) ตามมาด้วย คะแนนผลงานของนักศึกษาด้านความสวยงามอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 3.13$ , S.D. = .49) และ คะแนนผลงานของนักศึกษาด้านความคิดสร้างสรรค์น้อยที่สุด อยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 2.90$ , S.D. = .34)

### 3. ผลความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนจากคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

จากการศึกษาผลความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนจากคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจที่มีต่อคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.11$ , S.D. = .53) เมื่อพิจารณารายด้าน

พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจด้านการออกแบบสูงสุด อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.23$ , S.D. = .53) รองลงมา ได้แก่ ด้านเนื้อหาบทเรียนอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.12$ , S.D. = .55) และต่ำสุด ได้แก่ ด้านการจัดรูปแบบอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 3.98$ , S.D. = .52)

## สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยและพัฒนาคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยมาทำการอภิปรายผล ดังต่อไปนี้

### 1. ผลการพัฒนารูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

จากการศึกษารูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า รูปแบบคอร์สแวร์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) คอร์สแวร์ คือ บทเรียนที่ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ ซอฟต์แวร์, ฮาร์ดแวร์, การเรียนการสอน, ปฏิสัมพันธ์ และการประเมินผล 2) การเรียนรู้แบบยูนิควิตัส คือ การเรียนการสอนแบบทุกที่ทุกเวลา ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ ผู้เรียน, ผู้สอน, การจัดการเรียนรู้, เครื่องมือ และบริบท 3) การใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ กำหนดปัญหา, ทำความเข้าใจกับปัญหา, ดำเนินการศึกษาค้นคว้า, สังเคราะห์ความรู้, สรุปและประเมินค่าของคำตอบ, นำเสนอและประเมินผลงาน 4) การแก้ปัญหาและผลงาน (Jones, V. & Jo, J.H. 2004. Chang, C. Y., & Sheu, J. P., 2002. Georgiev et. Al, 2004. Li, L., Zheng, Y., Ogata, H., and Yano, Y, 2005. J.J. Trinder, J. V. Magill R1, S. Roy, 2006. Stanford University Newsletter, 2001. Walsh Allyn, 2005. Cindy E. Hmelo-Silver, 2004. อนุภาพ เลขะกุล, 2551. นพดล ผู้มีจรรยาและปณิธา วรณพิจูณ, 2555) ซึ่งองค์ประกอบของรูปแบบดังกล่าวมาจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิด และงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศอย่างเป็นระบบ รวมถึงได้ข้อมูลและข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา / เทคโนโลยีสารสนเทศ / ด้านการเรียนการสอนบนเว็บ จำนวน 5 ท่าน ประเมินรูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัส ผลการประเมินพบว่า รูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัส มีความเหมาะสมใน

ระดับมากที่สุด อย่างไรก็ตามองค์ประกอบ/ปัจจัย/กิจกรรมและอื่นๆ ก็มีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับบริบท และตัวแปรอื่น ๆ รวมทั้งจากผลการประเมินคอร์สแวร์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อจำนวน 3 ท่าน อยู่ในระดับมากที่สุด และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน อยู่ในระดับมากที่สุด

### 2. ผลการใช้คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

จากการศึกษาผลการใช้คอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า หลังจากนักศึกษาได้เรียนจาก คอร์สแวร์แบบแก้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัส ที่พัฒนาขึ้น นักศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยรวมอยู่ในระดับดี และผลงานของนักศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับดี เนื่องมาจากรูปแบบคอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นได้ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ทำการศึกษาด้วยกระบวนการใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ กำหนดปัญหา, ทำความเข้าใจกับปัญหา, ดำเนินการศึกษาค้นคว้า, สังเคราะห์ความรู้, สรุปและประเมินค่าของคำตอบ, นำเสนอและประเมินผลงาน และ นักศึกษายังมีโอกาสได้ศึกษาจากสถานการณ์ปัญหาต่างๆ ผ่านการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสที่สามารถศึกษาได้ทุกที่ ทุกเวลาและทุกอุปกรณ์ เท่าที่นักศึกษาต้องการสอดคล้องกับงานวิจัยของมหาชาติ อินทโชติ (2557) ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบยูนิควิตัสด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างสรรคของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของเกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียกและธนรัตน์ ธนาภิเจริญสุข (2559) ที่ได้พัฒนารูปแบบคอร์สแวร์เพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ผลการวิจัยพบว่า ผลการใช้คอร์สแวร์เพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติซึ่งประกอบด้วย 5 สมรรถนะอยู่ในระดับ ดี และความพึงพอใจโดยรวมของผู้เรียนที่มีต่อคอร์สแวร์เพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติทั้ง 5 ด้านอยู่ในระดับมาก

### 3. ผลความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนจากคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูนิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

จากการศึกษาผลความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนจากคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาได้ผ่านกระบวนการ การวิจัยและพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ โดยให้นักศึกษาได้มีโอกาสเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ทุกอุปกรณ์ซึ่งตรงกับธรรมชาติของนักศึกษาที่ต้องการเรียนรู้เมื่อไหร่ก็ได้ อีกทั้งได้ออกแบบให้ใช้งานจนเป็นที่พอใจของนักศึกษา สอดคล้องกับงานวิจัยของมหาชาติ อินทโชติ (2557) ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบยูเลอร์นิงด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างสรรค์ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้รับรองรูปแบบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของเกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก และธนรัตน์ ธนาภิจเจริญสุข (2559) ที่ได้พัฒนารูปแบบคอร์สแวร์เพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจโดยรวมของผู้เรียนที่มีต่อคอร์สแวร์เพื่อการเรียนรู้แบบ ยูบิควิตัสตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติทั้ง 5 ด้านอยู่ในระดับมาก

## ข้อเสนอแนะ

### 1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการวิจัยอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในทุกขั้นตอน นักวิชาการ นักการศึกษา และผู้สนใจทั่วไปสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ได้ ดังนี้

1.1 ตรวจสอบความพร้อมของเทคโนโลยีการเชื่อมต่อที่จำเป็นต้องใช้

1.2 การนำรูปแบบนี้ไปใช้ให้มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพ ขึ้นอยู่กับ ความพร้อมของผู้เรียน ครูผู้สอน สภาพแวดล้อมและที่สำคัญสิ่งอำนวยความสะดวกต้องเอื้อต่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส

### 2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการพัฒนารูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อการเรียนรู้แบบ ยูบิควิตัสที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาและผลงานของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา จึงควรทำการวิจัยเพื่อขยายผลต่อไปในลักษณะอื่น ดังนี้

2.1 นำรูปแบบคอร์สแวร์แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปทดลองใช้กับการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาอื่น ๆ และระดับชั้นอื่นๆ

2.2 นำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับการเรียนรู้รูปแบบอื่นๆ เช่น ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaboration) การเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก และธนรัตน์ ธนาภิจเจริญสุข. (2559). การพัฒนารูปแบบคอร์สแวร์เพื่อการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสตามมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี งานวิจัยงบประมาณแผ่นดิน ปี 2559

นพดล ผู้มีจรรยา และปณิดา วรรณพิรุณ. (2555). การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-Learning เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านอีเลิร์นนิ่ง อิมแพค เมืองทองธานี. หน้า 14-15.

มหาชาติ อินทโชติ. (2557). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบยูเลอร์นิงด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างสรรค์ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อานุภาพ เลขะกุล.(2551). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2559, จาก [http://teachingresources.psu.ac.th/psu\\_articles.php](http://teachingresources.psu.ac.th/psu_articles.php).

- Chang, C. Y., & Sheu, J. P. (2002). **Design and Implementation of Ad Hoc Classroom and e- Schoolbag Systems for Ubiquitous Learning.** Paper presented at the IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education.
- Cindy E. Hmelo-Silver. (2004). **Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?** Educational Psychology Review. 16, (3).
- Georgiev, T. , Georgieva, E. and Smrikarov, A. (2004). **M-Learning - a New Stage of e-Learning.** International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'2004, Rousse, Bulgaria, 17-18 June 2004. Retrieved 12 January 2016, from <http://ecet.ecs.ru.acad.bg/cst04/DocsIV/428.pdf>.
- Jones, V. & Jo, J.H. (2004). **Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology.** In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds), Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference. 468- 474. Retrieved 25 February 2016, from <http://www.acsilite.org.au/conferences/perth04/procs/jones.html>
- J.J. Trinder, J.V.Magill, S.Roy.(2006). **Portable assessment: towards ubiquitous education.** Janet Fraser Peninsula School of Information Technology Monash University of Australia. Retrieved 20 June 2016, from <http://www.ubiquitous-learning.eu/index.php?option=comcontent&task&id=Itemid=43>.
- Li, L., Zheng, Y., Ogata, H., and Yano, Y. (2005). **Ubiquitous Computing in Learning: Toward a Conceptual Framework of Ubiquitous Learning Environment,** Int'l J. of Pervasive Comp.and Comm.1(3): 207-215.
- Stanford University Newsletter. (2001). **Speaking of Teaching. Problem-Based Learning. Center for Teaching and Learning.** Retrieved 15 June 2005, from [http://www.stanford.edu/dept/CTL/ Newsletter/problem\\_based\\_learning. Pdf](http://www.stanford.edu/dept/CTL/Newsletter/problem_based_learning.Pdf).
- Walsh Allyn.(2005).**The Tutor in Problem Based Learning :A Novice's Guide** Program for Faculty Development. McMaster University. Faculty of Health Sciences.